

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-94609

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月14日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
A 6 1 M 25/00	3 1 2	A 6 1 M 25/00	3 1 2
	4 4 0		4 4 0 Z
A 6 1 B 8/12		A 6 1 B 8/12	
G 0 1 B 17/00		G 0 1 B 17/00	B
21/00		21/00	E
審査請求 未請求 請求項の数26 O L (全 7 頁)			

(21) 出願番号 特願平9-249000

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月12日

(31) 優先権主張番号 9 6 0 3 3 1 4 - 7

(32) 優先日 1996年9月12日

(33) 優先権主張国 スウェーデン (S E)

(71) 出願人 593051272

シーメンスーエレマ アクチボラゲット
スウェーデン国 ソルナ (番地なし)

(72) 発明者 ゲオルク プファイラー

スウェーデン国 ユールスホルム ユンク
リンガヴェーゲン 3

(72) 発明者 ブルーノ スレッテンマルク

スウェーデン国 イェールフェーラ オリ
オンヴェーゲン 69

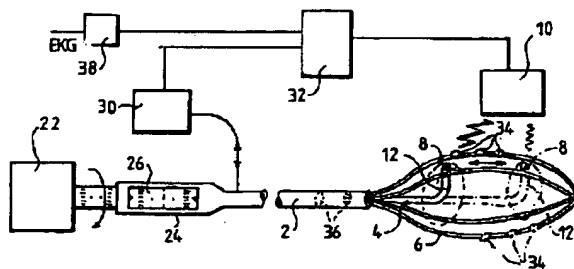
(74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外1名)

(54) 【発明の名称】 患者の体の内側のカテーテルの位置を求めるための方法および装置

(57) 【要約】

【目的】 体の内側のカテーテルの位置の正確な決定を可能とする。

【構成】 カテーテルによって送信された、そしてカテーテルから離れて設けられた位置探索装置(10)によって受信された位置信号から、または位置探索装置によって送信され、そしてカテーテルによって受信された位置信号から、患者の体の内部のカテーテルの位置を決めるための方法において、位置信号は体の内部の既知の構成位置(8)から構成段階の間に送信されるか、または位置探索装置によって送信された位置信号が前記既知の構成位置において受信される。補正関数が、受信された探索信号から得られた構成位置と既知の真の構成位置との間の差異から求められ、その後受信された位置信号から得られたカテーテル位置は、補正関数によって引き続き測定段階において補正される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カテーテルから送信された、そして遠隔位置探索装置(10)により受信された位置信号から、または位置探索装置によって送信された、そしてカテーテルによって受信された位置信号から、患者の体の内側のカテーテルの位置を求めるための方法において、位置信号が校正段階において体の中の既知の校正位置(8)から送信されるか、または位置探索装置(10)によって送信される位置信号が前記既知の校正位置において受信されるかして、そして位置信号によって決められた校正位置と、既知の、真の校正位置との間の差異から補正関数が決められ、その後引き続き測定段階において求められるカテーテル位置は補正関数によって補正されることを特徴とする、患者の体の内側のカテーテルの位置を求めるための方法。

【請求項2】 校正段階におけるカテーテルが既知の校正位置をとるようにされ、そして補正関数が位置信号から得られたカテーテル位置と既知の、真のカテーテル位置との差異から求められるような、請求項第1項記載の方法。

【請求項3】 校正段階におけるカテーテルが、既知の形状の集合体または表面を描くようにされ、そして補正関数はこの既知形状と受信された位置信号から得られた形状との間の差異から求められるような、請求項第2項記載の方法。

【請求項4】 カテーテルに関する基準位置が透視を持つ複葉露出によって求められるような、請求項第2項または第3項記載の方法。

【請求項5】 チップの位置の決定のために、位置信号がカテーテルのチップから送信されるか、またはカテーテルのチップにおいて受信されるような、請求項第2項から第4項のいずれかに記載の方法。

【請求項6】 カテーテルが患者の体の中の空洞内に挿入されるよう意図されており、ワイヤバスケットまたはバルーンがカテーテルのチップに配置され、そして校正段階の間の測定がバスケットまたはバルーンの内側のスペース内のカテーテルチップで実行され、そしてバスケットまたはバルーンがその後引っ込められ、そして空洞の内壁のマッピング、体組織における電気的活性度の感知および/または刺激、除去および/または圧力測定のような診断または治療測定がカテーテルを用いて実行され、次に位置信号からカテーテルのチップに関する位置決定が補正関数によって補正されるような、請求項第5項記載の方法。

【請求項7】 カテーテル上に配置された送信機または受信機(8)と、体の内側の異なる位置にカテーテルを前進させるための装置(24, 26, 28)と、カテーテルから離れて設けられた、そしてカテーテル送信機からの位置信号を受信するための受信機が備えられた、またはカテーテル受信機によって受信されるべき位置信号

を送信するための送信機が備えられた位置探索装置(10)と、そして受信された位置信号からカテーテルの位置を求めるための分析ユニット(32)とを含む、患者の体の内側のカテーテルの位置を求めるための装置において、受信された位置信号から得られた校正位置と、校正送信機または受信機に関する前記既知の、真の校正位置との間の差異から補正関数を決めるために、分析ユニット(32)には、校正段階においては、位置探索装置(10)によって受信されるべき位置信号を送信するために体の内側の既知の校正位置にある校正送信機が、または位置探索装置によって送信された位置信号を受信するために既知の校正位置にある校正受信機が配置され、そして分析ユニット(32)は、引き続き測定において受信された位置信号から得られたカテーテル位置を補正関数によって補正するように配置されていることを特徴とする、患者の体の内側のカテーテルの位置を求めるための装置。

【請求項8】 校正段階におけるカテーテル送信機または受信機が校正用送信機または受信機であり、そして分析ユニットが、既知校正位置にあるカテーテルを用いて、受信された位置信号から得られたカテーテル位置と、カテーテルに関する前記既知の真の校正位置との間の差異から補正関数を決めるように配置されているような、請求項第7項記載の装置。

【請求項9】 カテーテルが、その中に配置された摺動および回転軸を持つ柔軟な、円筒形外側スリーブを含み、そのチップに配置された送信機または受信機を持つような、請求項第8項記載の装置。

【請求項10】 主軸の末梢端部が弾性材料で作られ、そして前もって折り曲げられているような、請求項第9項記載の装置。

【請求項11】 カテーテル送信機または受信機が、その他端が主軸の末梢端に取り付けられている曲がったコイルスプリングの自由端上に配置されているような、請求項第9項記載の装置。

【請求項12】 主軸の端部が記憶合金で構成され、そしてこれを折り曲げるため端部を電気的に加熱するための装置が配置されているような、請求項第9項記載の装置。

【請求項13】 主軸の端部には、端部が曲げられることを可能とする機械的ジョイントが設けられているような、請求項第9項記載の装置。

【請求項14】 スリーブに対して、主軸を摺動および/または回転させるために、体の外側のカテーテルの端に装置が備えられるような、請求項第9項から第13項のいずれかに記載の装置。

【請求項15】 前記摺動および/または回転装置が、摺動および回転の大きさを示すためのスケールを持っているような、請求項第14項記載の装置。

【請求項16】 前記摺動および/または回転装置がモ

ータ化されているような、請求項第14項または第15項記載の装置。

【請求項17】 主軸の移動の自動読みとりおよび、それによってモータ駆動を制御するためにトランスジェンサが配置されているような、請求項第16項記載の装置。

【請求項18】 カテーテルが患者の体の中の空洞内に挿入されるよう意図されており、カテーテルが、外側カテーテルスリーブ内に配置された膨張性、配置可能なワイヤバスケットを持つバスケットカテーテルとして設けられ、そしてカテーテルの送信機または受信機は、バスケットが膨張しているときにバスケットによって囲まれているスペース内に移動可能な形で配置されるような、請求項第9項から第17項のいずれかに記載の装置。

【請求項19】 カテーテルが患者の体の中の空洞内に挿入されるよう意図されており、カテーテルは、ガスまたは液体で充填されたとき膨張する、カテーテルスリーブの外側に配置可能なバルーンを持っており、そしてカテーテルの送信機または受信機はこのバルーンの内側のスペース内に移動可能に配置されているような、請求項第9項から第17項のいずれかに記載の装置。

【請求項20】 カテーテルチップが身体組織と接触することができるよう、校正段階の後バスケットおよびバルーンがそれらの膨張された位置からしほみ、そしてカテーテルスリーブ内に引っ込み戻されるような、請求項第18または19項記載の装置。

【請求項21】 カテーテルが患者の体の中の空洞内に挿入されるように意図されており、カテーテルは、外側カテーテルスリーブ内に配置された膨張性配置可能なワイヤバスケットを持つバスケットカテーテルとして設けられ、そして校正用送信機または受信機はバスケット壁上に永久的に配置されているような、請求項第7項記載の装置。

【請求項22】 カテーテルが患者の体の中の空洞内に挿入されるよう意図されており、カテーテルが、ガスまたは液体で満たされたときに膨張する、外側カテーテルスリーブの外側に配置可能なバルーンを有しており、そして校正用送信機または受信機がバルーンの壁上に永久的に配置されているような、請求項第7項記載の装置。

【請求項23】 カテーテルには、刺激および／または身体組織における電気的活性度を感知するための、および／または除去するための電極が設けられ、および／または圧力センサが設けられるような、請求項第7項から第22項のいずれかに記載の装置。

【請求項24】 センダおよびレシーバが、超音波位置信号のためのピエゾ装置、または電磁位置信号のためのコイルまたはアンテナ、または静磁場通信装置のための磁石またはホールジェネレータから構成されるような、請求項第7項から第23項のいずれかに記載の装置。

【請求項25】 分析ユニットを同期化させるために同

期化ユニットが配置され、その結果、分析ユニットが常に心臓サイクルの同じフェーズでカテーテル位置の決定を行うことができるような、請求項第7項から第21項のいずれかに記載の装置。

【請求項26】 患者の呼吸および他の患者移動を補償するための内部基準として、カテーテル送信機または受信機(8)と共同して働くよう、基準受信機または送信機(36)がカテーテルのスリーブ(2)上に配置されているような、請求項第7項から第25項のいずれかに記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カテーテルによって送信された、そして遠隔位置探索装置によって受信された位置信号から、または位置探索装置によって送信された、そしてカテーテルによって受信された位置信号から患者の体の内側のカテーテルの位置を決定するための装置に関する。本発明はまた、カテーテルの中の送信機または受信機と、体の中の異なる位置にカテーテルを前進させるための装置と、カテーテルから離れて設けられた、そしてカテーテル送信機からの位置信号を受信するための受信機を備えた、またはカテーテル受信機によって受信されるための位置信号を送信するための送信機を備えた位置探索装置と、そして受信された位置信号からカテーテルの位置を決定するための分析ユニットとを含んでいる位置探索装置にも関する。

【0002】

【従来の技術】たとえば、血管または心臓の空洞内のような体の内側の、たとえばカテーテルのチップの位置の決定において、またはマッピングによって内蔵の撮像において、異質物および、その結果、隣接する組織の変化する物理特性および、体の内側または外側の他の物体の存在でさえ、位置決定または幾何学的描写においてより大きな、またはより小さな程度に歪みを生じさせることがある。こうして、たとえば組織の密度および音響の速度における変化として、この影響は超音波の利用において考慮されることができる。電磁的方法が用いられるときには、たとえば導電性、相対誘電率および相対導磁性における変動が測定の正確さに影響を与える。

【0003】天文学および遠隔感知のような非医療用途においては、光線路内の、または観察される物体に接近した既知形状を持つ基準物体を観察することにより、大気および測定用装置における一定の、そして時間に関連する異常の両方に関して補正が行われる。

【0004】ベン・ハイム他によって出版された「心内膜マッピングを基にした非透視カテーテルに関する新しい方法」プロシユアにおいては、かなりの数の放射線写真が心臓の心室内のかなりの数の異なる位置に設けられた心臓カテーテルを最初に取り出される、非透視カテーテルによる心内膜マッピングのための技術が説明されて

いる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、イオン化された放射を用いることなく、体の内側のカテーテルの位置の正確な決定を可能とすることである。

【0006】

【課題を解決するための手段】この目的は、請求項1および請求項7にそれぞれ記載されている特徴を持つ冒頭に言及された方法および装置によって達成される。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明による方法および装置においては、位置決定における測定データを補正するために、そしてマッピングにおけるイメージデータを補正するために連続的に用いられる補正関数が適宜に求められる。こうして、カテーテルと遠隔位置探索装置との間で送られ、そして受け取られた位置信号からカテーテルの位置が求められると同時に、体の中の空洞の内側で既知移動を実行する1つのカテーテル、または1つのカテーテルのチップを持つことにより、補正関数を用いて正しい位置決定および正しい幾何形状が得られる。

【0008】本発明による方法の1つの有利な実施例によれば、この状況において普通はカテーテルの最も重要な部分であるチップの位置を決めることを可能とするため、位置信号がカテーテルチップから送信されるかまたはカテーテルチップにおいて受信される。

【0009】本発明による方法の別の有利な実施例によれば、ワイヤバスケットまたはバルーンがカテーテルのチップに配置され、そしてバスケットまたはバルーンによって閉じられたスペースの内側のカテーテルのチップによる校正段階の間に測定が実行され、その後バスケットまたはバルーンがしぼみ、そして空洞の内壁のマッピング、身体組織における電気的活性の感知および／または刺激、除去および／または圧力測定が実行され、ここにおいて位置信号によって決められるようなカテーテルのチップの位置が補正関数を用いて補正される。これは妨げられることのないスペースを作りだし、その内側においてカテーテルが校正段階のために組織に接触することなく、移動することができ、その結果カテーテルは変形することなく、そしてその結果「間違った」位置にあるとは考えられない。

【0010】本発明の装置の有利な実施例によれば、カテーテルは、そのチップの中に送信機または受信機が配置される摺動および回転主軸を取り囲む、柔軟な円筒形外側スリーブを有している。主軸の末梢端部は適切に弾性材料で作られ、そして予め曲げられているか、または主軸の末梢端上に配置された曲がったコイルスプリングであり、カテーテル送信機または受信機は曲げられたコイルスプリングの自由端に配置されている。主軸の端部は、反対に記憶合金で作られ、そしてそれを曲げるために端部を電気的に加熱するための装置が備えられている。

る。主軸の端部にはまた、端部の折れ曲がりをも可能とする機械的ジョイントが設けられている。体の外側に位置するカテーテル端において、スリーブに対して主軸を摺動および／または回転させるための装置が設けられる。これにより、主軸が同時に線形的に移動され、そして回転されるときに、曲げられた端部の末端は円筒形範囲を描く。

【0011】本発明による装置の別の有利な実施例によれば、前記摺動および／または回転装置はモータ化され、そして主軸の移動の自動読みとり、およびそれを基にして駆動モータの制御をするためのトランスジューサが配置される。この方法において、主軸の決定された移動は駆動モータにフィードバックされ、それを制御し、そして主軸が望ましい移動を行うようにされる。

【0012】位置探索装置が患者の体の外側にあるか、または測定用カテーテルから比較的に長い距離において患者の中にあるならば、患者の呼吸または他の動きによって生ずる、測定用カテーテルと位置探索装置との間の移動に関して補償が行われなければならない。本発明による装置のさらに別の有利な実施例においては、カテーテル送信機または受信機とともに、患者の呼吸および他の動きに関する補償のための内部基準として働く、基準受信機または送信機がカテーテルのスリーブ上に配置される。

【0013】

【実施例】本発明を説明するために、添付図面を参照しながら、この装置の実施例がより詳細に説明される。

【0014】図1は、柔軟な円筒形カテーテルスリーブ2を含むバスケットカテーテルを持つ、本発明による装置の1つの実施例を示しており、患者の体の中へのカテーテルの挿入の間には主軸4およびワイヤバスケット6がカテーテルスリーブの中に引っ込められる。カテーテル送信機8は、主軸4の端において探索信号を送信するように配置され、この信号は患者の体の外側にあることが望ましい、カテーテル4のチップからいくらかの距離に配置された、受信機ユニット10の形状の位置探索装置によって受け取られることを意図している。反対に、カテーテル受信機は、送信機ユニットの形状の位置探索装置10からの信号を受信するために主軸4のチップに配置されることもできる。主軸4が引っ込められた位置にあるとき、カテーテル送信機または受信機8はカテーテルスリーブ2も開口内にある。

【0015】カテーテルが患者の内部の位置にあるとき、ワイヤバスケット6はカテーテルスリーブ2の外側に配置される。バスケット6はたとえばカーボンファイバまたはポリマ材料のような金属線で作られ、そしてカテーテルスリーブ2の外側に配置されるとき開くように弾性的である。

【0016】その結果、カテーテルが患者の体の中の空洞内に挿入されるとき、広げられたバスケット6は空洞

を全体的に、または部分的に満たし、そしてその中に固定される。こうしてバスケット6は、身体組織から離れたその内部に維持され、その中のカテーテルチップ8は、壁組織との接触や何らかの他の機械的妨害を受けることなく、望ましい動きを行うことが可能となる。

【0017】「開始位置」においては、カテーテル送信機または受信機8はカテーテルスリーブ2の開口内にある。カテーテルのチップが、たとえば心臓の心室のような、位置にあるとき、カテーテル送信機または受信機8は、主軸8と共にカテーテルスリーブ2の外側に配置されることができる。

【0018】主軸4の端部12は都合よく前もって折り曲げられることができ、そのようにしてカテーテル送信機または受信機8は主軸4が回転されるときに円形の移動をすることができる。主軸4がその軸上で回転すると同時に軸的に移動するとき、カテーテル送信機および/または受信機8は円筒形上移動を行う。

【0019】主軸の曲がった端部12を得るために、上に説明されたように端部は前もって曲げられるか、または逆にNiTiのような記憶合金で作られ、そして端部16を電氣的に加熱することにより、それを曲げるための装置14が備えられる。図2参照。

【0020】別の実施例によれば、曲げられたコイルスプリング18が主軸20の末梢端上に配置され、カテーテル送信機または受信機22は、スプリング18の自由端上に配置される。図3参照。後者実施例の利点は、材料への負荷が減少し、そしてその結果疲労のリスクが減少することである。

【0021】主軸の端部にはまた、端部の望ましい形状への折り曲げを可能とするための機械的ジョイントが設けられることもできる。

【0022】カテーテルの基部端は、患者の体の外側にあるよう意図されており、そしてスリーブ2に対する主軸4の移動および/または回転のための装置24がこの端上に配置される。主軸4のこの移動は手動的に行うことができ、そしてスケール26が移動および回転の大きさを読みとることができるように配置されている。カテーテルのこの部分は主軸4の操作およびスケール26の読みとり都合のよい寸法で作ることができる。

【0023】主軸4の移動はまた、自動ユニット28内に配置された適切なアクチュエータの助けによって自動化することも可能である。これらモータ化されたアクチュエータは、スリーブ2に対してこれを移動および回転させるために主軸4に適切に接続され、そして自動ユニット28は移動および回転の大きさの自動読みとりのためのトランスジューサを有している。それらの動作を制御し、その結果主軸4の望ましい移動を行わせるために、読みとり値はモータ化されたアクチュエータにフィードバックされることができる。

【0024】カテーテルの送信機または受信機8の真の

位置を決めるために、主軸4の移動および回転に関する読みとられた値が、ユニット30に送られ、そしてこれらの値はカテーテル送信機8に関する位置を表す受信機ユニット10からのデータとともに、分析ユニット32に送られる。位置探索装置10が、カテーテル受信機8によって受信されることを意図した信号を送信するための送信機ユニットとして設けられているときには、カテーテル受信機8によって受信された信号が代わりに分析ユニット32に送られる。

【0025】補正関数の決定は、次のように行われる。

【0026】校正されるべき測定装置、すなわちカテーテル送信機または受信機、および位置探索装置10、とのカテーテル送信機または受信機8の位置の同時登録の間に、カテーテル送信機または受信機8は、バスケット6の内側のスペースにおいて3次元移動であることが望ましい、既知移動を行う。コンピュータ装置で作られることが適切な分析ユニット32は、スケール26から求められるような、カテーテル送信機または受信機8によって、または自動ユニット28内のトランスジューサによって知られる真の移動を、位置探索装置10を用いて測定された移動と比較する。カテーテルチップの測定された、明確な位置が、これによって引き続く測定段階において真の位置に変換される補正関数は、この2つの移動の間の差異から計算することができる。この移動は、たとえばカテーテル送信機または受信機8によって描かれるような既知形状を持つ集合体を形成することができ、これにより真の形状と位置探索装置10によって求められた形状との間の差異から補正関数が決められる。

【0027】校正処理は、患者の体の中へのカテーテルの挿入の間にカテーテルスリーブ2の内部においてワイヤバスケットの代わりにバルーンを用いることができ、その後このバルーンはスリーブの外側に配置され、そしてたとえば空気のようなガス、またはたとえば等張性生理食塩液または何らかの適切な物理特性を持つ他の液体のような液体で膨らませられる。ある瞬間においては、用いられている位置探索装置の種類に依存して、波面の歪みを防止する上で適切な特性を持つ液体の使用が特に重要である。位置探索のために超音波信号が用いられる場合には、特にこのことが言える。

【0028】複数の校正用送信機または受信機34がバスケットのワイヤ上に永久的に配置されるとき、送信機または受信機を乗せた主軸が送信機または受信機を異なる既知の位置に移動させる必要を要せずに実行することができる。もしワイヤバスケット6が十分に硬いものであれば、校正用送信機または受信機34はバスケット6が広げられた後に既知の位置にあると推定でき、そして補正関数はそれら真の位置と、位置探索装置10によって送信機または受信機34に関して測定された位置との間の差異から決めることができる。校正用送信機または受信機が、上に説明された種類のバルーンの壁上に永久

的に配置されているとき、明らかに同じ技術がこの場合にも補正関数を決めるために用いることができる。しかし、このバルーンは既知のよく規定された形状となるよう、これに十分な圧力をもって膨らませる必要がある。

【0029】校正の後、校正用カテーテルはスリーブ2の内部に挿入されている新しい、特別な測定用カテーテルと置換されることができる。逆に、ワイヤバスケット6は、その前方端において開口を持つように配置することもでき、この開口を通してその送信機または受信機を持つ主軸4が引き続く測定段階のために挿入されることができる。ここで、主軸4およびワイヤバスケット6は、最初にスリーブ2の中に引っ込められており、その後主軸およびその送信機または受信機のみがバスケット内の開口を通して突き出す。

【0030】校正の後に、同じカテーテルが、またはいくつかの他のカテーテルが、前に説明されたような、たとえばマッピングのために用いることができる。しかし、このカテーテルは種々の患者の障害の診断および／または治療に必要とされる複数の機能を実行するよう設計することが可能である。このカテーテルには、身体組織における電気的活性度感知をするための、および／または身体組織の電気的刺激のための電極を備えることができ、圧力センサを除去すること、または備えることも可能である。以前に決められた補正関数は、ここで、診断および／または治療処理の間のカテーテルを位置決めするために用いられる。

【0031】別の1つのカテーテルまたは複数のカテーテル上に配置される送信機または受信機（アンテナ）として、上に説明されたように設けられることのできる位置探索装置は、患者の体の外側に、または彼女の／彼の体の内側に設けることができる。もし、位置探索装置が患者の体の外側にあるか、または校正および測定カテーテルから比較的に長い距離において彼女の／彼の体の内側にあるならば、たとえば呼吸のような、患者が行いうる移動に関する補償がしばしば必要とされる。これは、問題のカテーテルの近傍に配置された1つの、または複数の基準カテーテルを利用することによって実行できる。1つの基準カテーテルまたは複数のカテーテルが測定用カテーテルの近傍にあるとき、1つの基準カテーテルまたは複数のカテーテル、および測定用カテーテルは互いに対して移動することはないが、しかし一緒に移動することはあり得る。ここで、本発明による位置決定技術は、基準カテーテルの位置を決定するためにも用いることができる。

【0032】反対に、基準送信機または受信機36（図1参照）の1つまたは複数、がカテーテル2上に永久的に配置されることも可能である。それら基準送信機または受信機36に対する、カテーテル送信機または受信機8の検出された移動は、カテーテルのチップの「真の」移動であり、そしてそのため患者の移動によって生じる

ものではない。この実施例においては、このためカテーテルはそれ自身の基準として働く。

【0033】ある用途においては、カテーテル送信機または受信機、および試験される臓器に対するカテーテル、に関する基準ポイント、たとえばその基準ポイントに対してカテーテルの移動が関連するような開始位置または終了位置、を確立することが望まれる。1つのそのような基準ポイントは透視または何らかの他の公知技術による複葉露出によって登録することができる。

【0034】本発明において用いられる送信機および受信機は、超音波位置探索信号のためのピエゾ装置と、電磁位置探索信号のためのコイルまたはアンテナと、または静磁場通信装置のための磁石およびホールジェネレータとを含んでいる。心臓、血管および他の臓器は各心拍ごとに律動するため、ECG信号へのカテーテルの位置の同期登録はしばしば必要となり、その結果、各位置登録が心臓サイクルの同じフェーズにおいて発生する。これにより、位置決定における誤差の源を除去できる。この理由によって、同期化ユニット38が配置され、分析ユニット32を同期させて、心臓サイクルの同じフェーズでカテーテル位置決定を実行することができる。図1参照。

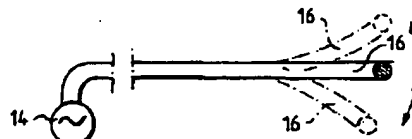
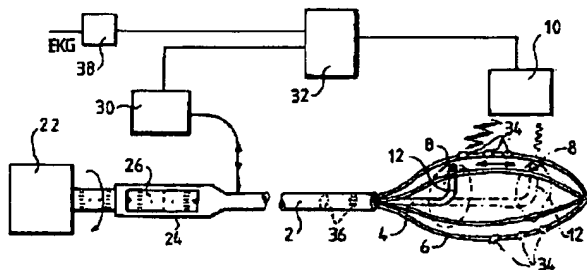
【0035】本発明を以下要約的に説明する。

【0036】カテーテルによって送信された、そしてカテーテルから離れて設けられた位置探索装置（10）によって受信された位置信号から、または位置探索装置によって送信され、そしてカテーテルによって受信された位置信号から、患者の体の内部のカテーテルの位置を決めるための方法において、位置信号は体の内部の既知の構成位置（8）から構成段階の間に送信されるか、または位置探索装置によって送信された位置信号が前記既知の構成位置において受信される。補正関数が、受信された探索信号から得られた構成位置と既知の真の構成位置との間の差異から求められ、その後受信された位置信号から得られたカテーテル位置は、補正関数によって引き続く測定段階において補正される。患者の体の内側のカテーテルの位置を決めるための装置は、カテーテル上に配置された送信機または受信機（8）と、カテーテルを体の内側の異なる位置に移動させるための装置（24、26、28）と、カテーテルから離れて設けられた、そしてカテーテル送信機からの位置信号を受信するための受信機が設けられるか、またはカテーテル受信機によって受信するための位置信号を送信するための送信機が備えられる位置探索装置（10）と、そして受信された位置信号からカテーテルの位置を決めるための分析ユニット（32）とを有している。校正段階において、分析ユニットは、位置探索装置によって受信されるための位置信号を送信する、体の内側の既知校正位置にある校正送信機を用いて、または位置探索装置によって送信された位置信号から得られた既知校正位置における校正受信機

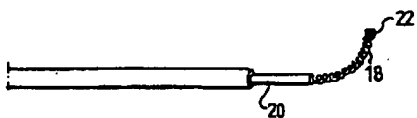
【図3】主軸の末梢端上の曲がり部を作るための別の方法を示す図。

- 2 円筒形カテーテルスリーブ
- 4 主軸
- 6 ワイヤバスケット
- 8 カテーテル送信機／受信機
- 10 位置探索装置
- 12 曲がった端部
- 14 曲げるための装置
- 18 コイルスプリング
- 20 主軸
- 24 移動および／または回転のための装置
- 26 スケール
- 28 自動ユニット
- 30 ユニット
- 32 分析ユニット
- 36 基準送信機または受信機
- 38 同期化ユニット

【図2】



【図3】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

POWERED BY Dialog

Position determining method of catheter inside patients body - involves transmission of position signals in calibration stage and using correction function to determine position difference it and true position

Patent Assignee: SIEMENS-ELEMA AB

Inventors: PFEIFFER G; SLETTENMARK B

Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
EP 829229	A1	19980318	EP 97113869	A	19970811	199815	B
JP 10094609	A	19980414	JP 97249000	A	19970912	199825	
US 5899860	A	19990504	US 97919209	A	19970828	199925	

Priority Applications (Number Kind Date): SE 963314 A (19960912)

Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
EP 829229	A1	E	8	A61B-005/06	
Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE					
JP 10094609	A		7	A61M-025/00	
US 5899860	A			A61B-019/00	

Abstract:

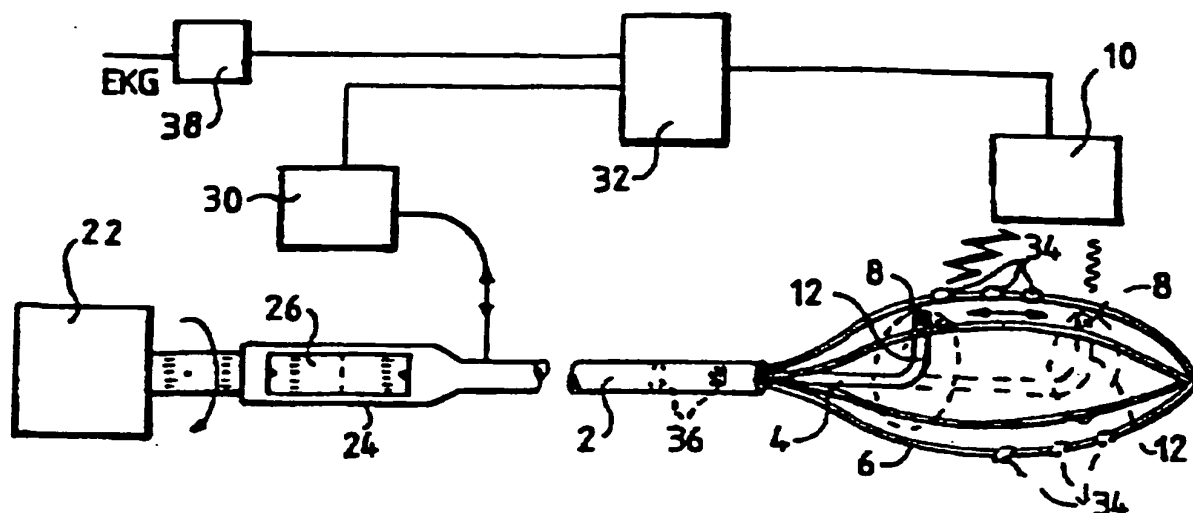
EP 829229 A

The method involves position signals being transmitted in a calibration stage from known calibration positions (8) inside the body, or position signals, transmitted by position location means (10), are received at the said known calibration positions.

A correction function is determined from the difference between calibration positions determined by the position signals and the known, true calibration positions, whereupon catheter positions determined in subsequent measurement stages are corrected according to the correction function. The catheter in the calibration stage is made to assume the known calibration positions, and the correction function is determined from the difference between the catheter positions derived from the position signals and the known, true catheter positions.

ADVANTAGE - Provides accurate determination without having to use ionising radiation.

Dwg.1/3



Derwent World Patents Index

© 2002 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 11744221

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-94609

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月14日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	F I	
A 61 M 25/00	3 1 2	A 61 M 25/00	3 1 2
	4 4 0		4 4 0 Z
A 61 B 8/12		A 61 B 8/12	
G 01 B 17/00		G 01 B 17/00	B
21/00		21/00	E
審査請求 未請求 請求項の数26 O L (全 7 頁)			

(21) 出願番号 特願平9-249000

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月12日

(31) 優先権主張番号 9603314-7

(32) 優先日 1996年9月12日

(33) 優先権主張国 スウェーデン (S E)

(71) 出願人 593051272

シーメンス-エレマ アクチボラゲット

スウェーデン国 ソルナ (番地なし)

(72) 発明者 ゲオルク プファイラー

スウェーデン国 ユールスホルム ユンク

リングヴェーゲン 3

(72) 発明者 ブルーノ スレッテンマルク

スウェーデン国 イェールフェーラ オリ

オンヴェーゲン 69

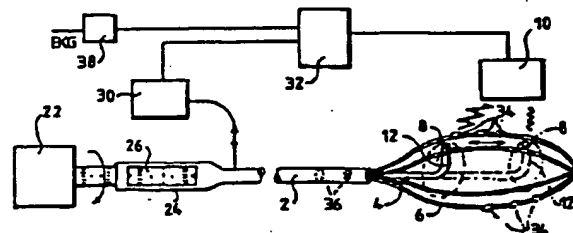
(74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外1名)

(54) 【発明の名称】 患者の体の内側のカテーテルの位置を求めるための方法および装置

(57) 【要約】

【目的】 体の内側のカテーテルの位置の正確な決定を可能とする。

【構成】 カテーテルによって送信された、そしてカテーテルから離れて設けられた位置探索装置(10)によって受信された位置信号から、または位置探索装置によって送信され、そしてカテーテルによって受信された位置信号から、患者の体の内部のカテーテルの位置を決めるための方法において、位置信号は体の内部の既知の構成位置(8)から構成段階の間に送信されるか、または位置探索装置によって送信された位置信号が前記既知の構成位置において受信される。補正関数が、受信された探索信号から得られた構成位置と既知の真の構成位置との間の差異から求められ、その後受信された位置信号から得られたカテーテル位置は、補正関数によって引き続く測定段階において補正される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カテーテルから送信された、そして遠隔位置探索装置(10)により受信された位置信号から、または位置探索装置によって送信された、そしてカテーテルによって受信された位置信号から、患者の体の内側のカテーテルの位置を求めるための方法において、位置信号が校正段階において体の中の既知の校正位置(8)から送信されるか、または位置探索装置(10)によって送信される位置信号が前記既知の校正位置において受信されるかして、そして位置信号によって決められた校正位置と、既知の、真の校正位置との間の差異から補正関数が決められ、その後引き続き測定段階において求められるカテーテル位置は補正関数によって補正されることを特徴とする、患者の体の内側のカテーテルの位置を求めるための方法。

【請求項2】 校正段階におけるカテーテルが既知の校正位置をとるようにされ、そして補正関数が位置信号から得られたカテーテル位置と既知の、真のカテーテル位置との差異から求められるような、請求項第1項記載の方法。

【請求項3】 校正段階におけるカテーテルが、既知の形状の集合体または表面を描くようにされ、そして補正関数はこの既知形状と受信された位置信号から得られた形状との間の差異から求められるような、請求項第2項記載の方法。

【請求項4】 カテーテルに関する基準位置が透視を持つ複葉露出によって求められるような、請求項第2項または第3項記載の方法。

【請求項5】 チップの位置の決定のために、位置信号がカテーテルのチップから送信されるか、またはカテーテルのチップにおいて受信されるような、請求項第2項から第4項のいずれかに記載の方法。

【請求項6】 カテーテルが患者の体の中の空洞内に挿入されるよう意図されており、ワイヤバスケットまたはバルーンがカテーテルのチップに配置され、そして校正段階の間の測定がバスケットまたはバルーンの内側のスペース内のカテーテルチップで実行され、そしてバスケットまたはバルーンがその後引込まれ、そして空洞の内壁のマッピング、体組織における電気的活性度の感知および/または刺激、除去および/または圧力測定のような診断または治療測定がカテーテルを用いて実行され、次に位置信号からカテーテルのチップに関する位置決定が補正関数によって補正されるような、請求項第5項記載の方法。

【請求項7】 カテーテル上に配置された送信機または受信機(8)と、体の内側の異なる位置にカテーテルを前進させるための装置(24, 26, 28)と、カテーテルから離れて設けられた、そしてカテーテル送信機からの位置信号を受信するための受信機が備えられた、またはカテーテル受信機によって受信されるべき位置信号

を送信するための送信機が備えられた位置探索装置(10)と、そして受信された位置信号からカテーテルの位置を求めるための分析ユニット(32)とを含む、患者の体の内側のカテーテルの位置を求めるための装置において、受信された位置信号から得られた校正位置と、校正送信機または受信機に関する前記既知の、真の校正位置との間の差異から補正関数を決めるために、分析ユニット(32)には、校正段階においては、位置探索装置(10)によって受信されるべき位置信号を送信するために体の内側の既知の校正位置にある校正送信機が、または位置探索装置によって送信された位置信号を受信するために既知の校正位置にある校正受信機が配置され、そして分析ユニット(32)は、引き続き測定において受信された位置信号から得られたカテーテル位置を補正関数によって補正するように配置されていることを特徴とする、患者の体の内側のカテーテルの位置を求めるための装置。

【請求項8】 校正段階におけるカテーテル送信機または受信機が校正用送信機または受信機であり、そして分析ユニットが、既知校正位置にあるカテーテルを用いて、受信された位置信号から得られたカテーテル位置と、カテーテルに関する前記既知の真の校正位置との間の差異から補正関数を決めるように配置されているような、請求項第7項記載の装置。

【請求項9】 カテーテルが、その中に配置された摺動および回転主軸を持つ柔軟な、円筒形外側スリーブを含み、そのチップに配置された送信機または受信機を持つような、請求項第8項記載の装置。

【請求項10】 主軸の末梢端部が弾性材料で作られ、そして前もって折り曲げられているような、請求項第9項記載の装置。

【請求項11】 カテーテル送信機または受信機が、その他端が主軸の末梢端に取り付けられている曲がったコイルスプリングの自由端上に配置されているような、請求項第9項記載の装置。

【請求項12】 主軸の端部が記憶合金で構成され、そしてこれを折り曲げるため端部を電気的に加熱するための装置が配置されているような、請求項第9項記載の装置。

【請求項13】 主軸の端部には、端部が曲げられることを可能とする機械的ジョイントが設けられているような、請求項第9項記載の装置。

【請求項14】 スリーブに対して、主軸を摺動および/または回転させるために、体の外側のカテーテルの端に装置が備えられるような、請求項第9項から第13項のいずれかに記載の装置。

【請求項15】 前記摺動および/または回転装置が、摺動および回転の大きさを示すためのスケールを持っているような、請求項第14項記載の装置。

【請求項16】 前記摺動および/または回転装置がそ

ータ化されているような、請求項第14項または第15項記載の装置。

【請求項17】 主軸の移動の自動読みとりおよび、それによってモータ駆動を制御するためにトランスジェーサが配置されているような、請求項第16項記載の装置。

【請求項18】 カテーテルが患者の体の中の空洞内に挿入されるよう意図されており、カテーテルが、外側カテーテルスリーブ内に配置された膨張性、配置可能なワイヤバスケットを持つバスケットカテーテルとして設けられ、そしてカテーテルの送信機または受信機は、バスケットが膨張しているときにバスケットによって囲まれているスペース内に移動可能な形で配置されるような、請求項第9項から第17項のいずれかに記載の装置。

【請求項19】 カテーテルが患者の体の中の空洞内に挿入されるよう意図されており、カテーテルは、ガスまたは液体で充填されたとき膨張する、カテーテルスリーブの外側に配置可能なバルーンを持っており、そしてカテーテルの送信機または受信機はこのバルーンの内側のスペース内に移動可能に配置されているような、請求項第9項から第17項のいずれかに記載の装置。

【請求項20】 カテーテルチップが身体組織と接触することができるよう、校正段階の後バスケットおよびバルーンがそれらの膨張された位置からしばみ、そしてカテーテルスリーブ内に引っ込み戻されるような、請求項第18または19項記載の装置。

【請求項21】 カテーテルが患者の体の中の空洞内に挿入されるように意図されており、カテーテルは、外側カテーテルスリーブ内に配置された膨張性配置可能なワイヤバスケットを持つバスケットカテーテルとして設けられ、そして校正用送信機または受信機はバスケット壁上に永久的に配置されているような、請求項第7項記載の装置。

【請求項22】 カテーテルが患者の体の中の空洞内に挿入されるよう意図されており、カテーテルが、ガスまたは液体で満たされたときに膨張する、外側カテーテルスリーブの外側に配置可能なバルーンを有しており、そして校正用送信機または受信機がバルーンの壁上に永久的に配置されているような、請求項第7項記載の装置。

【請求項23】 カテーテルには、刺激および／または身体組織における電気的活性度を感知するための、および／または除去するための電極が設けられ、および／または圧力センサが設けられるような、請求項第7項から第22項のいずれかに記載の装置。

【請求項24】 センダおよびレシーバが、超音波位置信号のためのピエゾ装置、または電磁位置信号のためのコイルまたはアンテナ、または静磁場通信装置のための磁石またはホールジェネレータから構成されるような、請求項第7項から第23項のいずれかに記載の装置。

【請求項25】 分析ユニットを同期化させるために同

期化ユニットが配置され、その結果、分析ユニットが常に心臓サイクルの同じフェーズでカテーテル位置の決定を行うことができるような、請求項第7項から第21項のいずれかに記載の装置。

【請求項26】 患者の呼吸および他の患者移動を補償するための内部基準として、カテーテル送信機または受信機(8)と共同して働くよう、基準受信機または送信機(36)がカテーテルのスリーブ(2)上に配置されているような、請求項第7項から第25項のいずれかに記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カテーテルによって送信された、そして遠隔位置探索装置によって受信された位置信号から、または位置探索装置によって送信された、そしてカテーテルによって受信された位置信号から患者の体の内側のカテーテルの位置を決定するための装置に関する。本発明はまた、カテーテルの中の送信機または受信機と、体の中の異なる位置にカテーテルを前進させるための装置と、カテーテルから離れて設けられた、そしてカテーテル送信機からの位置信号を受信するための受信機を備えた、またはカテーテル受信機によって受信されるための位置信号を送信するための送信機を備えた位置探索装置と、そして受信された位置信号からカテーテルの位置を決定するための分析ユニットとを含んでいる位置探索装置にも関する。

【0002】

【従来の技術】たとえば、血管または心臓の空洞内のような体の内側の、たとえばカテーテルのチップの位置の決定において、またはマッピングによって内臓の撮像において、異質物および、その結果、隣接する組織の変化する物理特性および、体の内側または外側の他の物体の存在でさえ、位置決定または幾何学的描写においてより大きな、またはより小さな程度に歪みを生じさせることがある。こうして、たとえば組織の密度および音響の速度における変化として、この影響は超音波の利用において考慮されることができる。電磁的方法が用いられるときには、たとえば導電性、相対誘電率および相対導磁性における変動が測定の正確さに影響を与える。

【0003】天文学および遠隔感知のような非医療用途においては、光線路内の、または観察される物体に接近した既知形状を持つ基準物体を観察することにより、大気および測定用装置における一定の、そして時間に関連する異常の両方に関して補正が行われる。

【0004】ベンーハイム他によって出版された「心内膜マッピングを基にした非透視カテーテルに関する新しい方法」プロシユアにおいては、かなりの数の放射線写真が心臓の心室内のかなりの数の異なる位置に設けられた心臓カテーテルを最初に取り出される、非透視カテーテルによる心内膜マッピングのための技術が説明されて

いる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、イオン化された放射を用いることなく、体の内側のカテーテルの位置の正確な決定を可能とすることである。

【0006】

【課題を解決するための手段】この目的は、請求項1および請求項7にそれぞれ記載されている特徴を持つ冒頭に言及された方法および装置によって達成される。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明による方法および装置においては、位置決定における測定データを補正するために、そしてマッピングにおけるイメージデータを補正するために連続的に用いられる補正関数が適宜に求められる。こうして、カテーテルと遠隔位置探索装置との間で送られ、そして受け取られた位置信号からカテーテルの位置が求められると同時に、体の中の空洞の内側で既知移動を実行する1つのカテーテル、または1つのカテーテルのチップを持つことにより、補正関数を用いて正しい位置決定および正しい幾何形状が得られる。

【0008】本発明による方法の1つの有利な実施例によれば、この状況において普通はカテーテルの最も重要な部分であるチップの位置を決めることを可能とするため、位置信号がカテーテルチップから送信されるかまたはカテーテルチップにおいて受信される。

【0009】本発明による方法の別の有利な実施例によれば、ワイヤバスケットまたはバルーンがカテーテルのチップに配置され、そしてバスケットまたはバルーンによって閉じられたスペースの内側のカテーテルのチップによる校正段階の間に測定が実行され、その後バスケットまたはバルーンがしぼみ、そして空洞の内側のマッピング、身体組織における電気的活性の感知および/または刺激、除去および/または圧力測定が実行され、ここにおいて位置信号によって決められるようなカテーテルのチップの位置が補正関数を用いて補正される。これは妨げられることのないスペースを作りだし、その内側においてカテーテルが校正段階のために組織に接触することなく、移動することができ、その結果カテーテルは変形することなく、そしてその結果「間違った」位置にあるとは考えられない。

【0010】本発明の装置の有利な実施例によれば、カテーテルは、そのチップの中に送信機または受信機が配置される摺動および回転主軸を取り囲む、柔軟な円筒形外側スリーブを有している。主軸の末梢端部は適切に弾性材料で作られ、そして予め曲げられているか、または主軸の末梢端上に配置された曲がったコイルスプリングであり、カテーテル送信機または受信機は曲げられたコイルスプリングの自由端に配置されている。主軸の端部は、反対に記憶合金で作られ、そしてそれを曲げるために端部を電氣的に加熱するための装置が備えられてい

る。主軸の端部にはまた、端部の折れ曲がりをも可能とする機械的ジョイントが設けられている。体の外側に位置するカテーテル端において、スリーブに対して主軸を摺動および/または回転させるための装置が設けられる。これにより、主軸が同時に線形的に移動され、そして回転されるときに、曲げられた端部の末端は円筒形範囲を描く。

【0011】本発明による装置の別の有利な実施例によれば、前記摺動および/または回転装置はモータ化され、そして主軸の移動の自動読みとり、およびそれを基にして駆動モータの制御をするためのトランスジューサが配置される。この方法において、主軸の決定された移動は駆動モータにフィードバックされ、それを制御し、そして主軸が望ましい移動を行うようにされる。

【0012】位置探索装置が患者の体の外側にあるか、または測定用カテーテルから比較的長い距離において患者の中にあるならば、患者の呼吸または他の動きによって生ずる、測定用カテーテルと位置探索装置との間の移動に関して補償が行われなければならない。本発明による装置のさらに別の有利な実施例においては、カテーテル送信機または受信機とともに、患者の呼吸および他の動きに関する補償のための内部基準として働く、基準受信機または送信機がカテーテルのスリーブ上に配置される。

【0013】

【実施例】本発明を説明するために、添付図面を参照しながら、この装置の実施例がより詳細に説明される。

【0014】図1は、柔軟な円筒形カテーテルスリーブ2を含むバスケットカテーテルを持つ、本発明による装置の1つの実施例を示しており、患者の体の中へのカテーテルの挿入の間には主軸4およびワイヤバスケット6がカテーテルスリーブの中に引っ込められる。カテーテル送信機8は、主軸4の端において探索信号を送信するように配置され、この信号は患者の体の外側にあることが望ましい。カテーテル4のチップからいくらかの距離に配置された、受信機ユニット10の形状の位置探索装置によって受け取られることを意図している。反対に、カテーテル受信機は、送信機ユニットの形状の位置探索装置10からの信号を受信するために主軸4のチップに配置されることもできる。主軸4が引っ込められた位置にあるとき、カテーテル送信機または受信機8はカテーテルスリーブ2も開口内にある。

【0015】カテーテルが患者の内部の位置にあるとき、ワイヤバスケット6はカテーテルスリーブ2の外側に配置される。バスケット6はたとえばカーボンファイバまたはポリマ材料のような金属線で作られ、そしてカテーテルスリーブ2の外側に配置されるとき開くように弾性的である。

【0016】その結果、カテーテルが患者の体の中の空洞内に挿入されるとき、広げられたバスケット6は空洞

を全体的に、または部分的に満たし、そしてその中に固定される。こうしてバスケット6は、身体組織から離れたその内部に維持され、その中のカテーテルチップ8は、壁組織との接触や何らかの他の機械的妨害を受けることなく、望ましい動きを行うことが可能となる。

【0017】「開始位置」においては、カテーテル送信機または受信機8はカテーテルスリーブ2の開口内にある。カテーテルのチップが、たとえば心臓の心室のような、位置にあるとき、カテーテル送信機または受信機8は、主軸8と共にカテーテルスリーブ2の外側に配置されることができる。

【0018】主軸4の端部12は都合よく前もって折り曲げられることができ、そのようにしてカテーテル送信機または受信機8は主軸4が回転されるときに円形の移動をすることができる。主軸4がその軸上で回転すると同時に軸的に移動するとき、カテーテル送信機および/または受信機8は円筒形上移動を行う。

【0019】主軸の曲がった端部12を得るために、上に説明されたように端部は前もって曲げられるか、または逆にNiTiのような記憶合金で作られ、そして端部16を電気的に加熱することにより、それを曲げるための装置14が備えられる。図2参照。

【0020】別の実施例によれば、曲げられたコイルスプリング18が主軸20の末梢端上に配置され、カテーテル送信機または受信機22は、スプリング18の自由端上に配置される。図3参照。後者実施例の利点は、材料への負荷が減少し、そしてその結果疲労のリスクが減少することである。

【0021】主軸の端部にはまた、端部の望ましい形状への折り曲げを可能とするための機械的ジョイントが設けられることもできる。

【0022】カテーテルの基部端は、患者の体の外側にあるよう意図されており、そしてスリーブ2に対する主軸4の移動および/または回転のための装置24がこの端上に配置される。主軸4のこの移動は手動的に行うことができ、そしてスケール26が移動および回転の大きさを読みとることができるように配置されている。カテーテルのこの部分は主軸4の操作およびスケール26の読みとり都合のよい寸法で作ることができる。

【0023】主軸4の移動はまた、自動ユニット28内に配置された適切なアクチュエータの助けによって自動化することも可能である。これらモータ化されたアクチュエータは、スリーブ2に対してこれを移動および回転させるために主軸4に適切に接続され、そして自動ユニット28は移動および回転の大きさの自動読みとりのためのトランスジューサを有している。それらの動作を制御し、その結果主軸4の望ましい移動を行わせるために、読みとり値はモータ化されたアクチュエータにフィードバックされることができる。

【0024】カテーテルの送信機または受信機8の真の

位置を決めるために、主軸4の移動および回転に関する読みとられた値が、ユニット30に送られ、そしてこれらの値はカテーテル送信機8に関する位置を表す受信機ユニット10からのデータとともに、分析ユニット32に送られる。位置探索装置10が、カテーテル受信機8によって受信されることを意図した信号を送信するための送信機ユニットとして設けられているときには、カテーテル受信機8によって受信された信号が代わりに分析ユニット32に送られる。

【0025】補正関数の決定は、次のように行われる。

【0026】校正されるべき測定装置、すなわちカテーテル送信機または受信機、および位置探索装置10、とのカテーテル送信機または受信機8の位置の同時登録の間に、カテーテル送信機または受信機8は、バスケット6の内側のスペースにおいて3次元移動であることが望ましい、既知移動を行う。コンピュータ装置で作られることが適切な分析ユニット32は、スケール26から求められるような、カテーテル送信機または受信機8によって、または自動ユニット28内のトランスジューサによって知られる真の移動を、位置探索装置10を用いて測定された移動と比較する。カテーテルチップの測定された、明確な位置が、これによって引き続く測定段階において真の位置に変換される補正関数は、この2つの移動の間の差異から計算することができる。この移動は、たとえばカテーテル送信機または受信機8によって描かれるような既知形状を持つ集合体を形成することができ、これにより真の形状と位置探索装置10によって求められた形状との間の差異から補正関数が決められる。

【0027】校正処理は、患者の体の中へのカテーテルの挿入の間にカテーテルスリーブ2の内部においてワイヤバスケットの代わりにバルーンを用いることができ、その後このバルーンはスリーブの外側に配置され、そしてたとえば空気のようなガス、またはたとえば等張性生理食塩水または何らかの適切な物理特性を持つ他の液体のような液体で膨らませられる。ある瞬間においては、用いられている位置探索装置の種類に依存して、波面の歪みを防止する上で適切な特性を持つ液体の使用が特に重要である。位置探索のために超音波信号が用いられる場合には、特にこのことが言える。

【0028】複数の校正用送信機または受信機34がバスケットのワイヤ上に永久的に配置されるとき、送信機または受信機を乗せた主軸が送信機または受信機を異なる既知の位置に移動させる必要を要せずに実行することができる。もしワイヤバスケット6が十分に硬いものであれば、校正用送信機または受信機34はバスケット6が広げられた後に既知の位置にあると推定でき、そして補正関数はそれら真の位置と、位置探索装置10によって送信機または受信機34に関して測定された位置との間の差異から決めることができる。校正用送信機または受信機が、上に説明された種類のバルーンの壁上に永久

的に配置されているとき、明らかに同じ技術がこの場合にも補正関数を決めるために用いることができる。しかし、このバルーンは既知のよく規定された形状となるよう、これに十分な圧力をもって膨らませる必要がある。

【0029】校正の後、校正用カテーテルはスリーブ2の内部に挿入されている新しい、特別な測定用カテーテルと置換されることができる。逆に、ワイヤバスケット6は、その前方端において開口を持つように配置することもでき、この開口を通してその送信機または受信機を持つ主軸4が引き続く測定段階のために挿入されることができる。ここで、主軸4およびワイヤバスケット6は、最初にスリーブ2の中に引っ込められており、その後主軸およびその送信機または受信機のみがバスケット内の開口を通して突き出す。

【0030】校正の後に、同じカテーテルが、またはいくつかの他のカテーテルが、前に説明されたような、たとえばマッピングのために用いることができる。しかし、このカテーテルは種々の患者の障害の診断および/または治療に必要とされる複数の機能を実行するよう設計することが可能である。このカテーテルには、身体組織における電気的活性度感知をするための、および/または身体組織の電気的刺激のための電極を備えることができ、圧力センサを除去すること、または備えることも可能である。以前に決められた補正関数は、ここで、診断および/または治療処理の間のカテーテルを位置決めるために用いられる。

【0031】別の1つのカテーテルまたは複数のカテーテル上に配置される送信機または受信機（アンテナ）として、上に説明されたように設けられることのできる位置探索装置は、患者の体の外側に、または彼女の/彼の体の内側に設けることができる。もし、位置探索装置が患者の体の外側にあるか、または校正および測定カテーテルから比較的に長い距離において彼女の/彼の体の内側にあるならば、たとえば呼吸のような、患者が行いうる移動に関する補償がしばしば必要とされる。これは、問題のカテーテルの近傍に配置された1つの、または複数の基準カテーテルを利用することによって実行できる。1つの基準カテーテルまたは複数のカテーテルが測定用カテーテルの近傍にあるとき、1つの基準カテーテルまたは複数のカテーテル、および測定用カテーテルは互いに対して移動することはないが、しかし一緒に移動することはあり得る。ここで、本発明による位置決定技術は、基準カテーテルの位置を決定するためにも用いることができる。

【0032】反対に、基準送信機または受信機36（図1参照）の1つまたは複数が、カテーテル2上に永久的に配置されることも可能である。それら基準送信機または受信機36に対する、カテーテル送信機または受信機8の検出された移動は、カテーテルのチップの「真の」移動であり、そしてそのため患者の移動によって生じる

ものではない。この実施例においては、このためカテーテルはそれ自身の基準として働く。

【0033】ある用途においては、カテーテル送信機または受信機、および試験される臓器に対するカテーテル、に関する基準ポイント、たとえばその基準ポイントに対してカテーテルの移動が関連するような開始位置または終了位置、を確立することが望まれる。1つのそのような基準ポイントは透視または何らかの他の公知技術による複葉露出によって登録することができる。

【0034】本発明において用いられる送信機および受信機は、超音波位置探索信号のためのピエゾ装置と、電磁位置探索信号のためのコイルまたはアンテナと、または静磁場通信装置のための磁石およびホールジェネレータとを含んでいる。心臓、血管および他の臓器は各心拍ごとに律動するため、ECG信号へのカテーテルの位置の同期登録はしばしば必要となり、その結果、各位置登録が心臓サイクルの同じフェーズにおいて発生する。これにより、位置決定における誤差の源を除去できる。この理由によって、同期化ユニット38が配置され、分析ユニット32を同期させて、心臓サイクルの同じフェーズでカテーテル位置決定を実行することができる。図1参照。

【0035】本発明を以下要約的に説明する。

【0036】カテーテルによって送信された、そしてカテーテルから離れて設けられた位置探索装置（10）によって受信された位置信号から、または位置探索装置によって送信され、そしてカテーテルによって受信された位置信号から、患者の体の内部のカテーテルの位置を決めるための方法において、位置信号は体の内部の既知の構成位置（8）から構成段階の間に送信されるか、または位置探索装置によって送信された位置信号が前記既知の構成位置において受信される。補正関数が、受信された探索信号から得られた構成位置と既知の真の構成位置との間の差異から求められ、その後受信された位置信号から得られたカテーテル位置は、補正関数によって引き続く測定段階において補正される。患者の体の内側のカテーテルの位置を決めるための装置は、カテーテル上に配置された送信機または受信機（8）と、カテーテルを体の内側の異なる位置に移動させるための装置（24、26、28）と、カテーテルから離れて設けられた、そしてカテーテル送信機からの位置信号を受信するための受信機が設けられるか、またはカテーテル受信機によって受信するための位置信号を送信するための送信機が備えられる位置探索装置（10）と、そして受信された位置信号からカテーテルの位置を決めるための分析ユニット（32）とを有している。校正段階において、分析ユニットは、位置探索装置によって受信されるための位置信号を送信する、体の内側の既知校正位置にある校正送信機を用いて、または位置探索装置によって送信された位置信号から得られた既知校正位置における校正受信機

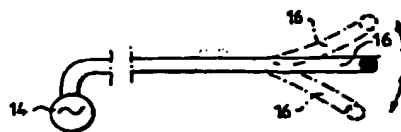
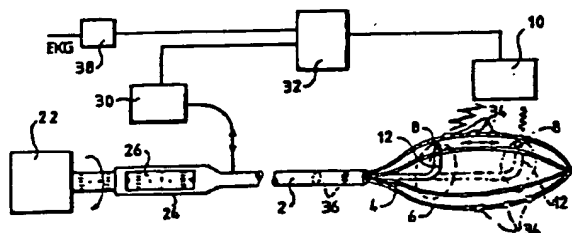
【0037】

【図面の簡単な説明】

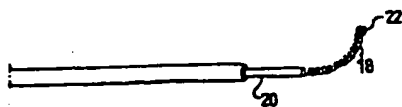
【図3】主軸の末梢端上の曲がり部を作るための別の方法を示す図。

- 2 円筒形カテーテルスリーブ
- 4 主軸
- 6 ワイヤバスケット
- 8 カテーテル送信機／受信機
- 10 位置探索装置
- 12 曲がった端部
- 14 曲げるための装置
- 18 コイルスプリング
- 20 主軸
- 24 移動および／または回転のための装置
- 26 スケール
- 28 自動ユニット
- 30 ユニット
- 32 分析ユニット
- 36 基準送信機または受信機
- 38 同期化ユニット

【例2】



【図3】



THIS PAGE BLANK (USPTO)